

서울시 교통정체 예보 및 경보체계 구축방안

김준기, 신성일

I. 서론

일반적으로 교통정체는 도로용량과 교통수요와의 부조화 관계에서 비롯되는 것이다. 이러한 교통정체의 해소를 위해 서울시에서는 교통시설의 공급, 교통운영의 최적화, 교통수요관리 등 다양한 정체해소 방안을 시행하고 있으나, 재정적 한계와 물리적 한계, 지속적인 교통수요의 증가 등으로 만족할만한 효과를 거두지는 못하고 있는 실정이다.

특히, 정체의 원인을 운영적 측면, 기하구조적인 측면에서 파악이 가능한 경우는 각종 개선사업 및 현장 교통관리를 통해 어느 정도 대처가 가능하나, 돌발상황 등 비정상적으로 발생하는 교통정체에는 즉각적인 대처가 어려운 것이 사실이다.

각종 재난, 집회, 교통사고 등과 같은 돌발상황은 그 자체로도 큰 사회적 문제이지만, 이로 인해 교통에 파급되는 2차 영향은 그 범위가 교통망을 따라 주변지역으로 확산되고, 일상적인 교통정체와 비교하여 극심하기 때문에 이에 대한 대책 마련이 시급한 현실이다. 근래에 교통 분야에 방재개념을 접목한 교통방재 연구가 시작되는 것은 기존의 정적인 시설위주의 도시방재가 동적인 교통흐름의 제어를 포함한다는 측면에서 도시방재의 역할이 한층 강화될 것으로 판단된다.

교통방재란 사전예측/최적화/시뮬레이션을 통해 지점(Point)이나 구간(line)에서 발생하는 재난으로 인한 1차적인 피해의 감소 및 확산을 방지하고, 그 영향이 교통망 전체(Area)로 확산되어 2차 재난으로 확대되는 것을

막기 위한 방재활동¹⁾으로 정의되며, 이에 서울시에서는 교통방재 개념을 혼잡관리에 도입하여 돌발상황으로 인한 극심한 교통정체가 지역적으로 발생할 경우에 대한 대책으로 “교통정체 예보 및 경보제”를 구축/시행할 계획이다.

물론, “교통정체”가 “재난”의 범주에 포함되는지의 여부는 앞으로도 계속 논의되어야 할 사항이나, 용어적인 해석에 앞서 교통정체로 인한 사회비용을 저감시키고, 시민들의 편의를 우선적으로 고려하기 위해서는 광의의 해석에 의한 대 시민 서비스도 필요할 것으로 생각된다.

II. 돌발상황으로 인한 교통정체의 특성과 관리상의 문제점

교통정체는 출퇴근시와 같이 일상적으로 발생하는 교통정체와 돌발상황 등으로 발생하는 비정형적 교통정체로 구분할 수 있으며, <표 1>에서와 같이 돌발상황으로 발생하는 교통정체는 사전예측 및 대응이 어려운 문제점이 있다.

<표 1> 교통정체 특성 비교

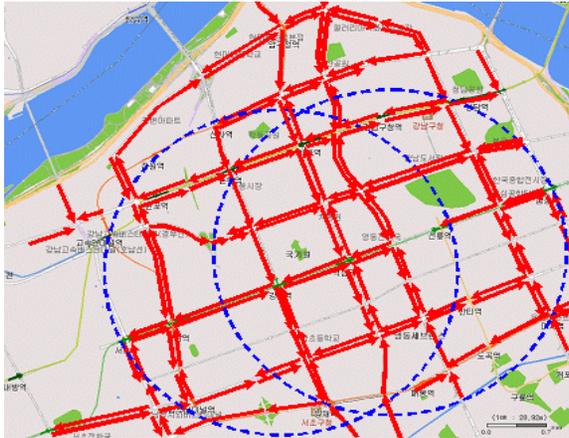
정체 유형	유발 요인	인지 여부	정체 특성	관리 체계
일상적 교통정체	-불합리한 교통운영 및 기하구조 -일시적 교통수요 집중	-발생 구간 및 시간대 사전인지 가능	-교차로 또는 구간 단위 정체 발생 -정체지속시간이 비교적 짧음	-사전대응 가능
비정형적 교통정체	-돌발상황(기상악화, 집회, 교통사고 등)	-갑작스레 발생하여 사전인지 어려움	-정체가 지역적으로 확산 -정체지속시간 장기화	-사전관리 대책 부재

교통정체를 유발하는 돌발상황의 예로는 장마, 태풍으로 인한 도로의 침수, 사전에 신고된 내용과 다른 불법적인 대규모 집회, 교통수요가 많은 기간 및 시간대에 갑작스런 기상악화, 지난 홍지문터널의 버스전도/화재 등과

1) 신성일, 교통기술과 정책, 제4권 제1호, 2007년 3월

같은 대형교통사고 등을 들 수 있으며, 해당 도로뿐만 아니라 주변 도로에 까지 심각한 정체를 유발한다.

〈그림 1〉은 지난 2월 13일 강남지역에 발생한 극심한 교통정체 사례로써, 설날 전 주에 교통량이 집중된 상황에서 오후의 갑작스런 강우로 인해 19시-24시 사이 강남 지역의 교통이 마비된 사례이다.



(적색은 구간속도가 5km/h 이하를 나타냄)

〈그림 1〉 '07년 2월 13일 강남지역 정체사례

이러한 돌발상황으로 인한 교통정체는 출·퇴근 시와 같은 일상적인 정체와 달리 사전 예측이 어렵고 지역적으로 확산되는 특성이 있으나, 이에 대비한 대책이 수립되지 않아 일상적인 교통정체 관리대책과 동일한 관리를 시행하여 왔다.

일상적인 교통정체 관리대책이란 상습적으로 정체가 발생하는 구간에 인력(교통경찰, 모범운전수)을 배치하여 신호관리, 교차로 꼬리끊기 등 교통관리를 시행하고, 교통방송을 통한 정체상황 안내, VMS를 이용한 소통상황 안내 등을 의미하나, 돌발상황으로 인한 비정형적 교통정체에 이러한 관리대책을 시행하기에는 여러 문제점들이 있을 수 있다.

첫째로, 돌발상황으로 인한 정체발생지역 및 규모를 예측할 수 없기 때문

에 사전에 인력배치가 어렵고, 광범위한 지역에 정체가 발생할 경우는 준비된 인력의 한계로 전 지역을 현장관리 하기가 힘들다.

둘째로, 교통방송을 통한 정보제공은 방송을 청취중인 시민들에게만 정보를 전달할 수 있고, VMS는 도시고속도로 소통상황을 위주로 정보를 제공하고 있어서 정보제공 수단 및 내용이 제한적이며,

셋째로, 기관별로 각각 교통관리 및 정보를 제공하고 있어서 정체발생시 체계화된 관리대책을 시행할 수 없는 등의 문제점들이 있다.

이런 문제점들을 극복하고 돌발상황으로 인한 교통정체에 신속하고 효과적인 대응을 위해서는 정체 원인이 되는 상황 및 해당 지역 특성에 맞는 유형별 교통처리 매뉴얼이 준비되어야 하며, 그러기 위해서는 다음과 같은 몇 가지 선결 조건들이 요구된다.

- 예상치 못한 교통정체의 징후를 신속히 감지· 파악할 수 있는 소통상황 실시간 모니터링 시스템
- 교통정체 발생시 관련기관들의 협조, 정체상황 홍보, 현장 대응체계 등 상황을 총괄할 수 있는 조직체계
- 정체지역에 추가수요를 억제· 우회하기 위한 다양한 정보제공방안과 수단의 확보
- 정체지역 현장관리를 시행할 수 있는 실시간 대응체계 구축과 인력의 확보
- 지속적으로 정체관리의 문제점을 보완하고 정체유형 및 특성을 관리할 수 있는 이력자료 구축 및 분석체계

이상은 돌발상황으로 인한 교통정체 대응체계 구축을 위해서는 반드시 선결되어야 할 조건들로서, 3장 '돌발상황으로 인한 교통정체 종합관리대책 수립방안'과 4장 교통정체 예보 및 경보체계 운영계획'에서 보다 자세히 설명되어 진다.

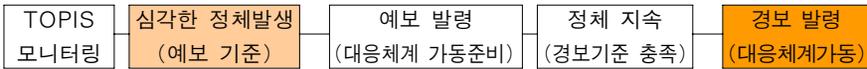
Ⅲ. 돌발상황으로 인한 교통정체 종합관리대책 수립

서울시에서는 돌발상황으로 인한 교통정체 종합관리대책으로 『교통정체 예보 및 경보 체계』를 구축· 운영할 계획이다.

『교통정체 예보 및 경보 체계』는 실시간 소통상황 모니터링 시스템 (Seoul TOPIS)을 기반으로 상황발생시 각 기관별 협조체계, 정보제공 체계, 현장 대응체계 등 앞에서 설명한 선결조건들을 만족시킴으로써, 준비된 시나리오에 다른 체계적인 대책을 가동하여 비정형적인 교통정체 발생시 신속히 대처할 수 있는 종합교통관리 대책이며, 주요 내용은 다음과 같다.

- Seoul TOPIS 시스템을 활용하여 서울시내 속도자료를 과학적/실시간으로 모니터링하고 자동화된 시스템으로 교통정체 예·경보 발령 여부 판단
- 예·경보 상황에 대한 신속한 보고/발령체계 및 유관기관과의 유기적 협조체계구축, 상황발령시 상황전파 체계 매뉴얼화
- 다양한 수단을 활용한 대 시민 홍보/안내 체계 매뉴얼화
- 단계별 현장대응 시나리오를 구축·운영하여 신속한 현장관리

『교통정체 예보 및 경보 체계』에서는 공간적 기준과 속도기준, 지속시간 기준²⁾ 등을 조합하여 예보 또는 경보를 판단하고 판단하고 발령하게 되며, 발령시 준비된 대응 시나리오를 가동·운영한다.



〈그림 2〉 교통정체 예보 및 경보체계 발령 단계

‘예보’의 통상적인 의미는 예측하여 미리 알려주는 것이나, 돌발상황의 특성상 정체 발생여부를 미리 예측하기가 어렵기 때문에 『교통정체 예보 및 경보 체계』에서의 ‘예보’는 경보 기준보다는 정체의 심각도가 낮고 향후 정체가 완화 또는 확산될지 불분명한 상태를 의미한다.

향후에는 교통정체 사례들을 추적하고 분석하여 돌발상황의 유형, 정체 진행 패턴 등에 따라 정체발생 징후를 사전에 예측하는 등 운영 방안을 지속적으로 수정·보완해 나갈 계획이다.

2) 예·경보 발령 기준은 반경 2.0km이상 범위에서 차량의 평균속도가 일반성인의 보행속도(약 5km/h)와 비슷하거나 이보다 낮은 경우로써, 이러한 정체가 지역적으로 발생하여 우회경로 확보가 어려운 경우이며, 향후 운영을 통해 지속 보완해 나갈 계획임

Ⅳ. 교통정체 예보 및 경보체계 운영계획

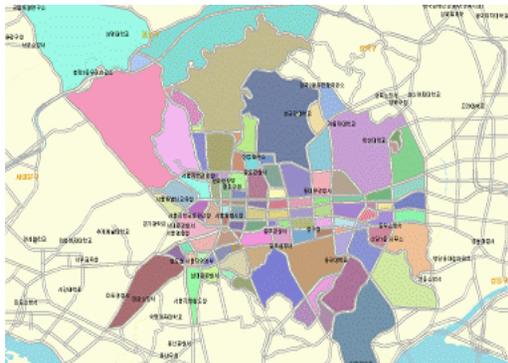
□ 소통상황 실시간 모니터링

서울시에서는 도로 소통상황을 실시간으로 모니터링할 수 있는 첨단 지능형 교통체계 Seoul TOPIS 시스템을 운영중으로써, 『교통정체 예보 및 경보 체계』 또한 이를 기반으로 정체지역 및 심각도를 판단한다.

TOPIS 시스템에서는 교차로와 교차로간 링크 평균 주행속도가 5분단위로 실시간 갱신되며 링크별 속도가 카테고리화된 색깔로 표현되고, 지역적으로 발생하는 정체를 판단하기 위해 정체여부가 블록단위로 표현된다.

만일, 지역의 교통상황이 예보 및 경보 발령기준에 부합될 경우 해당지역과 심각도를 자동으로 운영자에게 알려주게 되며,

운영자는 해당지역의 CCTV를 통해 정체 여부를 확인하고 예보 또는 경보를 발령한다. 발령 후에는 발령지역의 소통상황을 지속적으로 모니터링하여 예·경보 지속여부 및 해제여부를 판단한다.



〈그림 3〉 도심권역 소통상황 표출 예시

□ 상황전파 및 정체정보 제공

예·경보가 발령되면 구축된 연락체계에 따라 서울시 교통국 관련부서, 서울지방경찰청, 관할 경찰서, 각 자치구 등 관련기관에 발령상황(발령지역, 정체심각도 등)을 즉시 통보하여 관계기관별로 준비된 조치사항을 시행

하게 되며, 정체지역에 진입을 억제하고 우회를 유도하기 위해 다양한 수단을 통해 시민들에게 정체정보를 제공한다.

주요 정보제공수단은 다음과 같다.

첫째, 교통방송 교통정보센터에 통보하여 라디오국, TV국, DMB국에 발령상황을 전달하고 기사화하여 뉴스진행시 전파할 뿐만 아니라, 각 방송프로그램에서 수시로 발령상황을 안내할 계획이다. 이외에 상황이 심각할 경우는 공중파 방송에도 자막방송을 요청하게 된다.

둘째, 서울시에서 운영중인 VMS는 도시고속도로 교통관리시스템, 남산권 교통정보시스템, 환경오염 전광판, 터널입구 전광판 등 약 250여개가 있으며, 각 설치 목적에 맞게 운영중에 있으나, 예·경보 발령시에는 전 VMS에 발령상황을 제공하여 운전자들이 정보를 접할 수 있게 할 계획이다.

셋째, 운전자 뿐만 아니라 잠재적 통행자에게도 정보를 제공함으로써 승용차 이용을 억제하기 위하여 관련 인터넷 홈페이지에 예·경보 발령상황을 긴급 팝업 공지로 안내한다.

넷째, 서울시에서 운영중인 ARS에 긴급메세지로 전달하고, 신청자에 한해 긴급 휴대폰 SMS로 정체정보를 제공할 계획이다.

□ 현장 소통관리

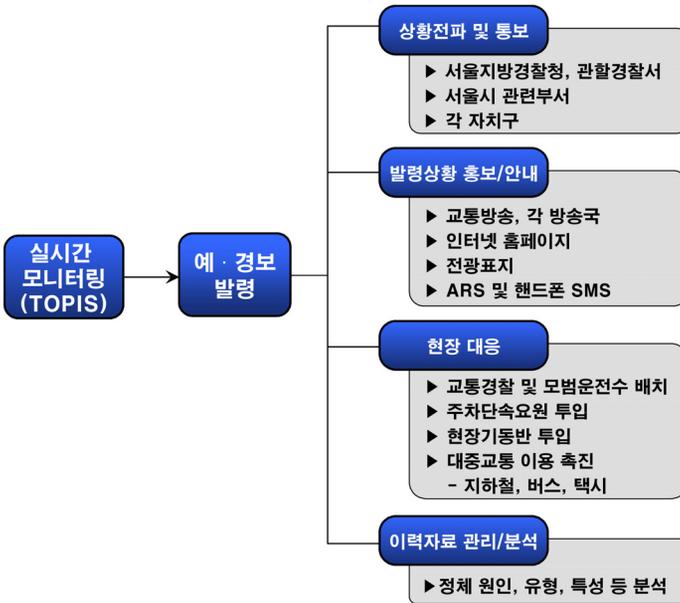
정체정보를 제공함과 더불어 적극적인 현장 소통관리를 시행함으로써 정체로 인한 시민들의 불편과 사회비용을 최소화할 계획이다.

주요 현장 소통관리의 내용은 다음과 같다.

첫째, 경찰인력 투입을 요청하고 부족한 인력은 모범운전수를 활용하여 교차로 신호관리, 꼬리끊기, 우회유도 등 소통관리를 시행한다. 모범운전수는 각 관할 지역대별로 실시간 연락체계가 구축되어 있으며, 정체지역에 가장 가까이 위치한 인력이 신속히 배치되어 현장관리를 시행하게 된다.

둘째, 서울시 및 해당 자치구 불법주정차 단속요원을 투입하여 불법주정

차 계도 및 단속을 실시함으로써 소통장애요인을 제거하며, 셋째, 정체지역에 현장기동반을 투입하여 정체상황, 소통관리 현황, 소통장애요인 파악 및 조치 등을 시행한다. 넷째, 필요시(정체가 장기화되고 지역전체로 확산) 지하철 운행간격 조정, 버스노선 임시경로 변경 등 대중교통 이용 활성화 방안을 추진할 계획이다.



〈그림 4〉 예·경보 발령시 대응체계

□ 이력자료 관리 및 분석

『교통정체 예보 및 경보 체계』는 이미 발생한 정체에 대한 대응체계이나, 정체 발생이전 또는 초기에 대응할 경우 더욱 효율적인 정체관리가 가능하고 정체로 인한 피해를 최소화 할 수 있다. 『교통정체 예보 및 경보 체계』 운영을 통해 지속적으로 이력자료를 축적하고 발생요인, 발생시간대, 날씨, 계절, 주변 특이사항 등 요인을 분석함으로써 사후 대응 체계에서 향후 사전 대응체계로의 발전이 가능할 것으로 판단된다.

□ 정체해소 대책 추진

돌발상황으로 인한 교통정체대책 이외에도 도시고속도로 및 간선도로, 보조간선도로에 대해 TSM 사업을 추진함으로써, 불합리한 기하구조, 운영체제 등을 개선/정비하여 정체 유발 요인을 지속적으로 감소시킬 계획이다.

V. 맺음말

금번에 서울시에서 추진하는 교통정체 예보 및 경보제는 ITS, 교통운영관리, 교통수요관리, 현장교통관리 등 각종 교통관리 기법을 활용한 종합교통관리체계로서, 2008년 본격 시행을 목표로 준비 중에 있다.

지금까지 각 기관 및 부서에 산재되어 있던 교통관리와 관련된 업무들을 극심한 교통정체 발생시에는 일원화하여 효율적인 교통관리가 시행될 수 있을 것으로 기대하며, 날로 증가하는 시민들의 교통정보에 대한 요구에도 미흡하나마 부응할 수 있을 것으로 기대하고 있으나, 아직은 시작단계이므로 상당한 부분들이 보완되어야 할 것이다.

법적, 제도적 근거와 이론적 배경 확립, 이력자료 분석체계의 구축을 통하여 단순한 Inform에서 Forecast로의 전환, 정체발생 이전에 사전대응방안 수립 등은 앞으로 발전시켜 나가야할 부분이나, 금번 『교통정체 예보 및 경보 체계』로 인해 관련 연구기관과 학계에서 많은 관심을 갖게 되고 활발한 연구와 지원이 더해진다면 그리 큰 어려움도 아닐 것으로 생각된다.

서울시 교통정체 예보 및 경보제가 앞으로 더욱 발전하여 교통정체 종합관리대책, 교통방재대책 수립 등에 초석이 되기를 기대한다.



김준기



신성일